جامـــعة الموصل

كلية التربية للعلوم الصرفة

دراسة تأثير التشعيع على كاشف الأثر النووي CR-39

زينب حاتم محي الدين قاسم

رسالة ماجستير

الفيزياء

بإشراف

الأستاذ

الدكتور مشتاق عبد داود الجبوري

١٤٤٤هـ ٢٠٢٣م

الملخص

تناولت هذه الدراسة تأثير زمن التشعيع بالأشعة فوق البنفسجية UVC ذات الطول الموجي (250±10) nm وجسيمات ألفا على معلمات الأثر لكاشف CR-39 ذو سمك 200 µm حيث شعّت ثلاث عينات من كاشف الأثر النووي CR-39 من مصدر الأمريشيوم ^{241}Am بطاقة 2.6 MeV اذ شعت جميع العينات بجسيمات ألفا لمدة 20 دقيقة اذ شعت العينة الأولى بألفا فقط أما العينة الثانية شعت بالأشعة فوق البنفسجية لمدة نصف ساعة ثم بجسيمات ألفا [المشعة بـ (0.5h)UVC+α] أما العينة الثالثة شعت بالأشعة فوق البنفسجية لمدة ثلاث ساعات ثم بجسيمات ألفا [المشعة بـ (3h)UVC+α]. قشطت العينات بمحلول هيدروكسيد الصوديوم بتركيز 6.25N ودرجة حرارة 70°C ولأزمان قشط متعاقبة كل 15 دقيقة ثم أُجريت سلسلة من القياسات التجريبية لأطوال الآثار وأقطارها وأسماكها (سُمك الطبقة المُزالة) لعينات الكاشف النووي CR-39. وتم تحويل صور تلك الآثار إلى بيانات رقمية لصور الآثار التي تمَّ الحصول عليها مباشرة من مجهر بصري مزود بكاميرا رقمية متصلة بجهاز حاسوب، وفي دراستنا هذه تمَّ حساب معدل القشط العام V_B بثلاث طرق مختلفة وهي طريقة قياس السُمك المُزال (Removed thickness) method وطريقة ثبوت الأثر (Track saturation method) وطريقة طول–قطر الأثر (D-L_e method) ومقارنتها مع بعضها حيث كانت هذه النتائج متقاربة وكان معدل القشط العام المحسوب بهذه الطرائق (1.227, 2.035, 2.841) µm/h على التوالي. لوحظ أَنَّ معدل القشط العام V_B يزداد بزيادة زمن التشعيع بالأشعة فوق البنفسجية. دُرست المعلمات القشطية للأثر النووي وتَبين أَنها تتأثر بالتشعيع بالأشعة فوق البنفسجية إذ نلاحظ أَنّ معدل نمو الأثر له نفس القيمة العظمى لكن بأزمان قشطية مختلفة وذلك نتيجة التشعيع بالأشعة فوق البنفسجية، وهذا ينطبق على كل من معدل قشط الأثر ونسبة معدل القشط. كما توصلنا أنّ طاقة التنشيط تقل بزيادة زمن التشعيع بالأشعة فوق البنفسجية UVC حيث أنّ العلاقة بين طاقة التنشيط ومعدل القشط العام علاقة عكسية.

Abstract

In this study, examined the effect of ultraviolet time irradiation which have a wavelength (250 ± 10) nm and alpha particles on the track parameters, where three samples of the nuclear track detector CR-39 thickness 200 μm were irradiated from an ^{241}Am source with 2.6 MeV. The samples were irradiated with alpha particles for 20 minutes, the first sample was irradiated with alpha only, while the second sample was irradiated with Ultraviolet for half an hour, then with alpha particles [(0.5h)UVC+α)]. The third sample was irradiated with ultraviolet for three hours, then with alpha particles [(3h)UVC+α)]. A series of experimental measurements of the track lengths, diameters, and thicknesses (thickness of the removed layer) of the CR-39 nuclear detector, The etching process was repeated over several 15 min periods, The etching was carried out in 70 °C NaOH solutions, at normality of 6.25N for all samples. After each etching for the required period, the tracks were digitally photographed by digital USB camera (OPTICA 4083. B5) attached to OPTIKA B-193 microscope. In our study, the bulk etch rate (V_B) was calculated in three different methods, which is the removed thickness method, track saturation method and the D-Le method, the values of V_B which calculated by these methods are (2.841,2.035,1.227)μm/h, respectively. The (V_B) increased with increasing UVC irradiation time. The etching parameters of nuclear track were studied and found to be affected by ultraviolet irradiation, the track growth rate has the same maximum value at different etching time because. We also found that the activation energy decreases with increasing irradiation ultraviolet UVC time, as the relationship between the activation energy and the bulk etch rate is an inverse.

University of Mosul
College of Education
for Pure Sciences

Study of the effect of irradiation on the nuclear track detector CR-39

Zainab Hatem Mohialdeen Qassim

M. Sc. Thesis

Physics

Supervised by

Prof.

Dr. Mushtaq Abed Dawood Al-Jubbori

2023 A. D. 1444 A. H.